



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 297 13 944 U 1**

⑤ Int. Cl. 5:
F16B 2/18
B 62 D 65/00

⑲	Aktenzeichen:	297 13 944.4
⑳	Anmeldetag:	5. 8. 97
㉑	Eintragungstag:	2. 10. 97
㉒	Bekanntmachung im Patentblatt:	13. 11. 97

DE 297 13 944 U 1

㉓ **Inhaber:**
Tünkers Maschinenbau GmbH, 40880 Ratingen, DE

㉔ **Vertreter:**
Beyer, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 40883 Ratingen

㉕ **Druckmittelbetätigbare Kniehebelspannvorrichtung**

DE 297 13 944 U 1

05.08.97

Druckmittelbetätigbare Kniehebelspannvorrichtung

Gattung

Die Neuerung betrifft eine druckmittelbetätigbare Kniehebelspannvorrichtung, insbesondere für Karosserieteile, mit einem Gehäuse und einem Zylinder für einen durch Druckmitteldruck ein- oder abwechselnd beidseitig beaufschlagbaren Kolben, der über eine Kolbenstange und mindestens einen Kupplungsbolzen, mindestens eine Lasche oder dergleichen mit dem Kniehebelgelenk sowie über eine Kniehebelgelenklaschenanordnung und einen Kniehebelgelenkbolzen mit einem Werkstückspannarm schwenkbeweglich gekuppelt ist, welcher auf einer im Gehäuse ortsunbeweglichen, aber drehbar gelagerten Gehäuseschwenkachse schwenkbar angeordnet ist, wobei in Achsrichtung der Kolbenstange in dem von der Kolbenstange durchsetzten Gehäuse parallel zueinander angeordnete Führungsnuten zum gegebenenfalls mittelbaren Führen der Kolbenstange und/oder des Kniehebelgelenkes angeordnet sind.

Stand der Technik

Eine Kniehebelspannvorrichtung gemäß dem Gattungsbegriff des Schutzanspruches 1 ist durch die DE-AS 22 22 686 vorbekannt. Bei dieser Kniehebelspannvorrichtung sind in den Führungsnuten Führungsrollen am Ende der Kolbenstange eines Kniehebelmechanismus geführt. Aufgrund des Kniehebelprinzips wird eine große Kraft erzielt, und zwar unter Verwendung eines Pneumatikzylinders, der im Druckbereich von etwa 4 bis 6 bar arbeitet. Trotz dieses relativ geringen Luftdrucks wird durch das Kniehebelgelenk eine große Spannkraft erzielt. Je mehr die Lasche in den Totpunkt führt, um so größer wird diese Spannkraft. Diese Spannkraft ist in der Totpunktlage theoretisch unendlich groß. Um einen hohen Verschleiß bzw. Schäden an Bauteilen zu vermeiden, wird daher die Lasche auf etwa 8 Grad eingerichtet. Dies führt jedoch dazu, daß die Kniehebelspannvorrichtung nicht selbsthemmend arbeiten kann.

In modernen Fertigungs- und Schweißanlagen, besonders der Automobilindustrie, werden jedoch Kniehebelspannvorrichtungen verlangt, die auch bei Druckabfall eine Selbsthemmung garantieren und eine konstante Spannkraft gewährleisten. Dies wird besonders bei mobilen Vorrichtungen, z. B. Palettenwagen der Automobilindustrie, wo die einzelnen Schweißoperationen im Taktverfahren erfolgen und wo das gesamte System nur einmal mit Energie (Druckluft) versorgt wird, verlangt.

Weiterhin wäre an sich eine gleichbleibende Spannkraft, zumindest über einen bestimmten Spannweg, erwünscht. Alle bisherigen Kniehebelspannvorrichtungen entwickeln jedoch unterschiedliche Spannkraften. Dadurch erfährt das zu spannende Teil, z. B. Karosseriebleche der Automobilindustrie, eine an sich unbestimmte Spannkraft, so daß die Position der zusammengespannten Teile in der Vorrichtung ungenau und demgemäß nicht maßhaltig ist. Somit können bei z. B. Karosserieteilen aufgrund der Toleranzen, bedingt durch unterschiedliche Spannkraften, Passungsungenauigkeiten entstehen, was unerwünscht ist.

Von der Anmelderin wurde in der deutschen Patentanmeldung P 31 30 942.9 eine Kniehebelspannvorrichtung vorgeschlagen, bei welcher die Lasche des Kniehebelgelenks als elastisches Federgelenk ausgebildet ist, das in der Endspannlage 30 Minuten über die Totpunktlage fährt. Diese Ausführung führt jedoch zu hohem Verschleiß, da die Federkraft der Lasche des Kniehebelgelenks im Bereich der Totpunktlage ständig ansteht und zudem die Charakteristik einer Feder je nach Härteprozeß usw. stark differiert, so daß konstante Spannkraften, zumindest im Bereich der Endspannlage, nicht mit absoluter Gewißheit zu verwirklichen sind.

Aufgabe

Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, eine druckmittelbetätigbare Kniehebelspannvorrichtung gemäß dem Gattungsbegriff des Schutzanspruches 1 dahingehend zu verbessern, daß innerhalb eines vorbestimmbaren Spannbereichs gleich oder praktisch gleichbleibende Spannkkräfte bzw. Spannmomente am Werkstückspannarm erzielbar sind.

Lösung

Die Aufgabe wird durch die in **Schutzanspruch 1** wiedergegebenen Merkmale gelöst.

Einige Vorteile

Bei der neuerungsgemäßen druckmittelbetätigbaren Kniehebelspannvorrichtung sind die im Gehäuse angeordneten Führungsnuten zumindest im Spannbereich nach jeweils nur einem Radius gekrümmt ausgebildet. Hierdurch wird erreicht, daß in einem vorbestimmbaren Bereich die Spannkraft gleich oder annähernd gleich gehalten werden kann. Dieser Bereich kann schon vor der sonst üblichen Totpunktlage beginnen und über die sonst übliche Totpunktlage behalten werden, so daß bei einer neuerungsgemäßen Kniehebelspannvorrichtung keine Totpunktlage mehr gegeben ist. Zum Beispiel kann diese gleich

große Spannkraft kurz vor dem Aufsetzen des Werkstückspannames auf miteinander zu verbindende Bleche erreicht werden und über einen gewissen Wegbereich, den sich der Werkstückspannarmbolzen beim Spannen mit dem Kniehebelgelenk weiterbewegt wird, beibehalten werden. Dieser Bereich, in dem die konstante oder annähernd konstante Spannkraft bei einer neuerungsgemäßen Kniehebelspannvorrichtung erzielbar ist, kann sich zum Beispiel über einen Bereich von 2 bis 10 mm, vorzugsweise von etwa 4 bis 5 mm, bezogen auf das Werkstückspannamende, erzielbar sein. Auf diese Weise werden die im Zusammenhang mit dem Stand der Technik geschilderten Nachteile vermieden.

Alternativ können die gegenüberliegenden Führungswände der Führungsnuten statt nur durch je einen Radius aber auch durch eine Kurvenschar begrenzt sein, die zum Beispiel durch Radien gebildet sind, die möglichst sprunglos ineinander übergehen - **Schutzanspruch 2**.

Weitere erfinderische Ausführungsformen

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform ist in **Schutzanspruch 3** beschrieben.

Weitere erfinderische Ausführungsformen ergeben sich aus den **Schutzansprüchen 4 bis 17**.

Bei den Ausführungsformen nach den **Schutzansprüchen 10 bis 17** sind der Kniehebelspannvorrichtung eine oder mehrere Blockiervorrichtungen zugeordnet, die bei Druckabfall ein unbeabsichtigtes Lösen des Werkstückspannames verhindern. Dies ist von Vorteil, wenn zum Beispiel es zu Abfall des Druckmitteldruckes, insbesondere des Luftdruckes, kommt, oder aber wenn über das Wochenende oder bei Schichtwechsel die Kniehebelspannvorrichtungen in Spannstellung verbleiben müssen.

In der Zeichnung ist die Neuerung - teils schematisch - beispielsweise veranschaulicht. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Kniehebelspannvorrichtung, teils im Längsschnitt, teils in der Seitenansicht, bei auf zwei flächig aufeinanderliegenden Blechabschnitten in Spannstellung aufruhendem Werkstückspanarm;
- Fig. 2 die aus Fig. 1 ersichtliche Kniehebelspannvorrichtung, allerdings bei geöffnetem Werkstückspanarm, ohne Bleche;
- Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III - III der Fig. 1;
- Fig. 4 ein Ersatzschaubild zur Fig. 1, in größerem Maßstab;
- Fig. 5 eine Kraft-Weg-Spannkurve bei einer Ausführungsform gemäß der Neuerung und

Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI - VI der Fig. 1.

In der Zeichnung ist die Neuerung in Anwendung auf eine durch Druckluft betriebte Kniehebelspannvorrichtung veranschaulicht, die sich mit besonderem Vorteil bei der Karosseriefertigung in der Automobilindustrie verwenden läßt.

Mit dem Bezugszeichen 1 ist ein ein- oder mehrteiliges Gehäuse bezeichnet, das auf einer Seite einen Zylinder 2 mit einem darin axial längsverschieblich und dichtend geführten Kolben 3 aufweist.

Die Bezugszeichen 4 und 5 bezeichnen Anschlußkanäle, mit denen nicht dargestellte Druckmittelleitungen verbunden sind, durch die abwechselnd der Kolben 3 mit Druckmitteldruck gesteuert zu beaufschlagen ist.

Mit dem Kolben 3 ist eine Kolbenstange 6 verbunden, die in einem dem Kolben 3 zugekehrten Gehäuseteil 7 längsverschieblich und dichtend geführt ist und einen offenen Bewegungsraum 8 durchgreift, mit dessen Wänden die Kolbenstange 6 selbst keine Berührung hat.

Zum Führen des Kniehebelgelenkes und damit auch der Kolbenstange 6 sind im Gehäuse 1 auf diametral einander gegenüberliegenden Seiten parallel zueinander verlaufende, endseitig jeweils begrenzte Führungsnuten 9 bzw. 10

vorgesehen (Fig. 3), die gleich groß und gleich geformt sind und parallel zueinander, also im gleichen Höhenbereich, verlaufen.

Jede der Führungsnuten 9, 10 ist in dem aus Fig. 3 ersichtlichen Querschnitt U-förmig gestaltet, wird also durch Führungswände 11, 12 bzw. 13, 14 und jeweils durch eine orthogonal dazu verlaufende abschließende Wand im Tiefsten begrenzt, die nicht näher bezeichnet ist.

Die Kolbenstange 6 ist an ihrem Ende mit Gewinde versehen, das in eine ebenfalls mit Gewinde versehene Sackbohrung eines Kupplungsstückes 16 eingeschraubt ist, das in der Seitenansicht eine etwa T-förmige Gestalt aufweist (nicht dargestellt). Das T-förmige Kupplungsstück 16 greift mit einem Steg zwischen zwei mit Abstand sowie parallel zueinander verlaufende plattenförmige Laschen 17, 18, die eine Gelenklaschenanordnung 22 bilden. Die beiden Laschen 17, 18 der Gelenklaschenanordnung 22 sowie der Steg des Kupplungsstückes 16 weisen miteinander fluchtende Bohrungen auf, durch die der Kupplungsbolzen 15 hindurchgreift, so daß auch die Kolbenstange 6 über das Kupplungsstück 16 mit der Gelenklaschenanordnung 22 schwenkbeweglich verbunden ist. Der Kupplungsbolzen 15 weist an seinen Endbereichen je eine Führungsrolle 20 bzw. 21 (Fig. 3) auf, die in den Führungsnuten 9 bzw. 10, und zwar an den Führungswänden 11, 12 bzw. 13, 14 abrollbar geführt ist. Bei der Schwenkbewegung der Kniehebelgelenkanordnung verbleibt somit der Steg des Kupplungsstückes 16 zwischen den beiden Laschen 17 und 18.

Mit dem mittleren Längenabschnitt des Kupplungsbolzens 15 ist eine Gelenklaschenanordnung 22 des Kniehebelgelenkes verbunden, derart, daß sie in der aus Fig. 1 ersichtlichen Zeichnungsebene vertikal um ein begrenztes Maß schwenkbeweglich ist. Die Gelenklaschenanordnung 22 ist anderenends mit einem Kniehebelgelenkbolzen 23 (Fig. 1 und 2) verbunden, der mit seiner Längsachse parallel zu dem Kupplungsbolzen 15 verläuft. Der Kniehebelgelenkbolzen 23 ist prinzipiell wie der Kupplungsbolzen 15 ausgestaltet und weist an jedem Endbereich ebenfalls je mindestens eine Führungsrolle 24, 25 (Fig. 3) auf, die ebenso wie die Führungsrollen 20, 21 in den Führungsnuten 9 und 10 und zwar abrollend an den Führungswänden 11, 12 bzw. 13, 14, geführt sind.

Mit dem mittleren Längenabschnitt des Kniehebelgelenkbolzens 23 ist eine Kniehebelgelenklaschenanordnung 26 schwenkbeweglich verbunden, die ebenso wie die Gelenklaschenanordnung 22 in der gleichen Ebene schwenkbar ist. Die Kniehebelgelenklaschenanordnung 26 ist an ihrem dem Kniehebelgelenkbolzen 23 abgekehrten Ende mit einer Bohrung versehen, durch die ein Werkstückspannarmschwenkbolzen 27 hindurchgreift, über den ein Werkstückspannarm 28 schwenkbeweglich gekuppelt ist, der um eine im Gehäuse 1 ortsfest gelagerte Gehäuseschwenkachse 29 je nach Druckmittelbeaufschlagung des Kolbens 3 entweder durch den Kanal 5 oder den Kanal 4 in Richtung X bzw. Y schwenkbeweglich ist.

Die Spannstellung zeigt Fig. 1, in der der Werkstückspannarm 28 auf Blechen 30 aufgesetzt ist, die auf einem Fortsatz des Gehäuses 1 oder auf einer nicht dargestellten Matrize liegen.

Die Führungsnuten 9 und 10 setzen sich in Längsrichtung im wesentlichen aus zwei Längenabschnitten zusammen, die in den Fig. 1 und 2 prinzipiell mit A bzw. B bezeichnet sind. Auf dem Abschnitt B verlaufen die Führungsnuten mit ihren Längsachsen parallel zur Längsachse der Kolbenstange 6, also geradlinig, während die Führungsnuten 9, 10 auf dem Längenabschnitt A in der noch zu beschreibenden Art und Weise nach Radien gekrümmt verlaufen. Dabei ist die Anordnung so getroffen worden, daß das dem Zylinder 2 benachbarte Paar von dem Kupplungsbolzen 15 zugeordneten Führungsrollen 20, 21 stets nur in dem geradlinigen Abschnitt B der Führungsnuten 9 und 10 geführt ist, während das vordere, dem Kniehebelgelenk zugeordnete Paar von Führungsrollen 24 und 25 in der Offenstellung (Fig. 2) zumindest im Übergangsbereich, vorzugsweise aber auch in dem geraden Abschnitt der Führungsnuten 9 und 10 eintreten kann, während zumindest in einem vorbestimmten, noch zu beschreibenden Bereich diese Führungsrollen 24 und 25 des Kniehebelgelenkes durch den Abschnitt A, also durch die gekrümmt verlaufenden Führungsnuten 9 und 10 geführt werden.

Diese Führungsrollen 24 und 25 des Kniehebelgelenkes und der Schwenkmittelpunkt, also die gedachte Längsachse des Kniehebelgelenkbolzens 23 sind in Fig. 4 nur schematisch angedeutet. Deutlich erkennt man aus Fig. 4 einen

Teilabschnitt der geradlinig verlaufenden Führungsnuten 9, 10 mit dem Längenabschnitt B und den gekrümmt in der Zeichnungsebene nach oben verlaufenden Längenabschnitt A. Der Mittelpunkt 31 des Werkstückschwenkarmbolzens 27 bewegt sich von einer in der Zeichnungsebene (Fig. 4) unteren Position in eine in der Zeichnungsebene (Fig. 4) obere Position. Dieser Kreisbogen, den der Mittelpunkt 31 in Fig. 4 zurückgelegt hat, entspricht dem aus Fig. 1 dargestellten Beispiel der Spannposition von -4 bis 2, also einem Spannungsbereich, in dem praktisch die gleiche Spannkraft erzielbar ist, oder anders ausgedrückt, den Kurvenabschnitt in Fig. 5, in dem die Kurve zwischen Soll max. und Nominal etwa geradlinig verläuft, also eine gleiche Spannkraft anzeigt. Der Mittelpunkt 31 bewegt sich hiermit auf einem Kreisbogen, wobei der Schwenkmittelpunkt mit der Längsachse der Gehäuseschwenkachse 29 zusammenfällt. Der Winkel, den der Mittelpunkt 31 hierbei auf seinem in Fig. 1 mit -4 bis 2 bezeichneten Spannungsweg zurücklegt, ist in Fig. 4 mit α bezeichnet und ein spitzer.

Verbindet man den Mittelpunkt 31 mit dem Mittelpunkt der Gehäuseschwenkachse 29, so erhält man eine Linie 32. Auf dieser Linie 32 liegt ein Punkt 33, von dem aus die Radien 34 und 35 geschlagen werden, um die Führungswände 11, 13 bzw. 12, 14 des gekrümmt verlaufenden Abschnittes A der Führungsnuten 9, 10 durch nur je einen Radius zu begrenzen. Der Radius der Mittellinie der Führungsnuten ist mit 36 bezeichnet. Mit dem Bezugszeichen 37 ist eine gerade Linie bezeichnet, die den Mittelpunkt 31 und den Schwenkmittelpunkt des Kniehebelgelenkbolzens 23 verbindet und orthogonal oder

annähernd orthogonal zur Linie 32 verläuft. Mit 44 ist ein Kreisbogenabschnitt bezeichnet, auf dem sich der Schwenkmittelpunkt des Kniehebelgelenkbolzens 23 bewegt. Die Linie 37 und der Mittellinienradius 36 schließen einen spitzen Winkel β ein. Der Mittelpunkt 33 liegt relativ eng bei dem Mittelpunkt 31, und zwar bei etwa 20 % der Gesamtlänge der Linie 32, was natürlich von den Abmessungen abhängig ist.

Wie man erkennt, gehen die dadurch in einer Richtung, also in der Zeichnungsebene der Fig. 4 nach oben gekrümmten Führungswände 11, 12, 13 und 14 über je einen Kreisbogen sanft in den geradlinigen Abschnitt B der Führungsnuten 9 und 10 sprunglos über. Die Führungsrollen 20, 21 der Kniehebelgelenkanordnung gelangen allerdings bei keiner Schwenkstellung in den gekrümmten Bereich A, weil es sonst zu Verklemmungen kommen könnte. Vielmehr werden nur die Führungsrollen 24, 25 der Kniehebelgelenkanordnung in dem durch nur jeweils einen Radius gekrümmten, das heißt kreisbogenförmig verlaufendem Führungsnutenabschnitt A geführt, wobei die Anordnung, insbesondere die Lage des Punktes 33 so gewählt ist, daß in einem vorbestimmten Bereich der über den bei üblichen Vorrichtungen dieser Art vorhandenen Totpunktage hinaus eine möglichst gleichbleibende Spannkraft erzielt ist. Dies ergibt sich besonders augenfällig aus Fig. 5, in der die Spannkraft in Abhängigkeit vom Weg, den der Werkstückspannarm 28 zurücklegt, dargestellt ist. In Fig. 1 sind Ziffern -4, -3, -2, -1, 0 sowie 1 und 2 eingezeichnet worden. Dies bedeutet, daß bei der Stellung -4, also vor dem Aufsetzen des Spannarmes 28

auf die Bleche 30 bereits die volle Kraft erzielt und diese beibehalten wird bis +2. Deutlich ist dies aus Fig. 5 zu erkennen. In einem sehr weiten Bereich ist diese Spannkraft konstant oder annähernd konstant. Dadurch kommt es nicht zu Überbeanspruchungen, die sonst bei reiner Totpunktverriegelung üblicher Kniehebelspannvorrichtungen zu befürchten sind. Theoretisch treten bekanntlich bei Erreichen des Totpunktes Kräfte auf, die unendlich groß sind, was bedeutet, daß es zu Zerstörungen oder einem hohen Verschleiß kommen kann. Die Anordnung ist dabei so getroffen worden, daß in einem vorbestimmten Toleranzfeld, das in Fig. 5 mit „Soll max.“ und „Nominal“ beschrieben ist, die Spannkraft vor dem Aufsetzen des Spannarmes 28 und darüber hinaus konstant oder für die praktischen Bedürfnisse annähernd konstant gehalten wird.

Die Bahnkurven bei A lassen sich besonders einfach, zum Beispiel auf CNC-gesteuerte Maschinen, herstellen, weil es sich um Radien handelt, da zum Beispiel die Führungswände 11 und 13, 12 und 14 jeweils nur durch einen einzigen Radius gemäß Fig. 4 begrenzt werden.

Es ist auch möglich, den kurvenförmig verlaufenden Teil A der Führungsnuten 9 und 10 durch eine Kurvenschar, die sozusagen infinitesimal klein ausgebildet sind, herzustellen, wobei allerdings Vorsorge getroffen werden muß, daß es zu keinen ruckartigen Beanspruchungen, Bewegungen oder dergleichen des Werkstückspannarmes 28 kommt. Der Winkel β beträgt bei der dargestellten Ausführungsform ungefähr 10° , kann aber auch größer oder kleiner sein.

Mit den Bezugszeichen 38 und 39 sind Blockiervorrichtungen bezeichnet, die vorliegend aus kleinen Kolben bestehen, die zumindest einseitig durch Druckmitteldruck zu beaufschlagen sind und mit geeigneten Bremschuhen gegen die Außenmantelfläche der Kolbenstange 6 drücken, um diese festzubremsen, so daß bei Druckmittelausfall oder Druckschwankungen es nicht zu einem ungewollten Lösen des Werkstückspannarmes 28 kommen kann. Dies ist insbesondere für den Karosseriebau von Vorteil, zum Beispiel wenn die Bleche 30 über das Wochenende unter Druckmitteldruck gespannt gehalten werden müssen. Das Lüften der Blockiervorrichtungen kann durch Federn geschehen, oder aber durch entgegengesetzte Druckmittelbeaufschlagung der in Zylindern angeordneten Kolben der Blockiervorrichtungen. Das Druckmittel wird über in der Zylinderwand angeordnete Kanäle angeführt (nicht dargestellt).

Bei der aus Fig. 1 und 2 ersichtlichen Ausführungsform sind auch dem Kolben 3 Blockiervorrichtungen 40, 41 in Form von Spannkolben zugeordnet, die in Zylindern druckmitteldicht geführt sind. Die Blockiervorrichtungen 40, 41 wirken mit Bremschuhen gegen die innere Zylindermantelfläche 42 und bremsen dadurch die Vorrichtung bei Bedarf fest. Das Druckmittel kann über eine nicht dargestellte Bohrung, die die Kolbenstange und den Boden durchdringt, oder aber durch ein Rohr herangeführt werden, das vom Zylinderboden 43 zentrisch in den Kolben hineinragt und abgedichtet geführt ist, um hier durch Schlitze im Bereich der Spannstellung Druckmittel in die Blockiervorrichtung heranführen zu können. Das Lüften der Blockiervorrichtungen 40, 41 kann durch nicht dargestellte Federn, die beim Spannen weiter vorgespannt werden, geschehen.

Diese Blockiervorrichtungen 40 und 41 stellen eine weitere, zusätzliche Sicherung gegen unbeabsichtigtes Lösen des Werkstückspannarmes 28 dar. Selbstverständlich ist es nicht in allen Fällen erforderlich, alle Blockiervorrichtungen 38, 39 sowie 41, 40 vorzusehen. In manchen Fällen genügt es, nur der Kolbenstange 6 Blockiervorrichtungen zuzuordnen, oder aber lediglich dem Kolben 3 die Blockiervorrichtung 40 und 41 zuzuordnen und statt dessen auf die Blockiervorrichtungen 38 und 39 zu verzichten.

Des weiteren ist es denkbar, statt zwei Blockiervorrichtungen nur eine jeweils an der Kolbenstange 6 und dem Kolben 3 vorzusehen oder mehr als zwei, zum Beispiel drei oder mehrere solcher Blockiervorrichtungen, vorzusehen, die vorzugsweise im gleichmäßigen Abstand über den Umfang verteilt angeordnet sind.

Statt Kolben als Blockiervorrichtung könnten auch Spannkegel, Tonnen oder Kugeln verwendet werden, die in geeigneter Weise mit Widerlagern in Klemmkontakt gebracht werden können.

Die Blockiervorrichtungen können in eine Folgesteuerung einbezogen sein.

Die in den Schutzansprüchen und in der Beschreibung beschriebenen sowie aus der Zeichnung ersichtlichen Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Neuerung wesentlich sein.

05.08.97

Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuse
- 2 Zylinder
- 3 Kolben
- 4 Kanal, Anschlußkanal
- 5 " " "
- 6 Kolbenstange
- 7 Gehäuseteil
- 8 Bewegungsraum
- 9 Führungsnut
- 10 "
- 11 Führungswand
- 12 "
- 13 "
- 14 "
- 15 Kupplungsbolzen
- 16 Gelenkgabel
- 17 Lasche der Gelenklaschenanordnung 22
- 18 " " " "
- 19 -

- 20 Führungsrolle
- 21 „
- 22 Gelenklaschenanordnung
- 23 Kniehebelgelenkbolzen
- 24 Führungsrolle
- 25 „
- 26 Kniehebelgelenklaschenanordnung
- 27 Werkstückspannarmschwenkbolzen
- 28 Werkstückspannarm
- 29 Gehäuseschwenkachse
- 30 Bleche
- 31 Mittelpunkt, Schwenkmittelpunkt
- 32 Linie
- 33 Punkt, Mittelpunkt
- 34 Radius
- 35 „
- 36 „
- 37 Linie
- 38 Blockiervorrichtung
- 39 „
- 40 „
- 41 „
- 42 Zylindermantelfläche
- 43 Zylinderboden

44 Kreisbogenabschnitt

- A gekrümmt verlaufender Abschnitt der Führungsnuten 9, 10
B geradlinig verlaufender Führungsabschnitt der Führungsnuten 9, 10
X Schwenkrichtung des Werkstückspannarmes 28
Y " " " "
 α Winkel
 β "

05.08.97

5976/187 Ca.

30. Juli 1997

Tünkers Maschinenbau GmbH

Am Rosenkoth 8

D-40880 Ratingen

Schutzansprüche

1. Druckmittelbetätigbare Kniehebelspannvorrichtung, insbesondere für Karosserieteile, mit einem Gehäuse (1) und einem Zylinder (2) für einen durch Druckmitteldruck ein- oder abwechselnd beidseitig beaufschlagbaren Kolben (3), der über eine Kolbenstange (6) und mindestens einen Kupplungsbolzen (15), mindestens eine Lasche oder dergleichen mit dem Kniehebelgelenk sowie über eine Kniehebelgelenklaschenanordnung (26) und einen Kniehebelgelenkbolzen (23) mit einem Werkstückspannarm (28) schwenkbeweglich gekuppelt ist, welcher auf einer im Gehäuse ortsunbeweglichen, aber drehbar gelagerten Gehäuseschwenkachse (29) schwenkbar angeordnet ist, wobei in Achsrichtung der Kolbenstange (6) in dem von der Kolbenstange (6) durchsetzten Gehäuse (1) parallel zueinander angeordnete Führungsnuten (9, 10) zum gegebenenfalls

mittelbaren Führen der Kolbenstange (6) und/oder des Kniehebelgelenkes (22, 23, 26, 27) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gegenüberliegenden Führungswände (11, 12, bzw. 13, 14) der Führungsnuten (9, 10) für das Kniehebelgelenk (22, 23, 26, 27) nach nur je einem Radius zu einer Seite der Kolbenstangenlängsachse hin gekrümmt verlaufend angeordnet sind, derart, daß mit dem Werkstückspannarm (28) über einen vorbestimmten Schwenkbereich des Werkstückspannarms (28) ohne Erzielung einer Totpunktlage eine gleiche oder annähernd gleich bleibende Spannkraft am Spannarm (28) erzielt ist.

2. Druckmittelbetätigbare Kniehebelspannvorrichtung, insbesondere für Karosserieteile, mit einem Gehäuse (1) und einem Zylinder (2) für einen durch Druckmitteldruck ein- oder abwechselnd beidseitig beaufschlagbaren Kolben (3), der über eine Kolbenstange (6) und mindestens einen Kupplungsbolzen (15), mindestens eine Lasche oder dergleichen mit dem Kniehebelgelenk sowie über eine Kniehebelgelenklaschenanordnung (26) und einen Kniehebelgelenkbolzen (23) mit einem Werkstückspannarm (28) schwenkbeweglich gekuppelt ist, welcher auf einer im Gehäuse ortsunbeweglichen, aber drehbar gelagerten Gehäuseschwenkachse (29) schwenkbar angeordnet ist, wobei in Achsrichtung der Kolbenstange (6) in dem von der Kolbenstange (6) durchsetzten Gehäuse (1) parallel zueinander angeordnete Führungsnuten (9, 10) zum gegebenenfalls mittelbaren Führen der Kolbenstange (6) und/oder des Kniehebelgelenkes (22, 23, 26, 27) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die

gegenüberliegenden Führungswände (11, 12 bzw. 13, 14) der Führungsnuten (9, 10) auf ihren der Führung des Kniehebelgelenkes dienendem Längenabschnitt (A) auf einer Seite der Längsachse der Kolbenstange (6) durch jeweils eine Kurvenschar begrenzt ist, die möglichst sprunglos ineinander übergeht, derart, daß mit dem Werkstückspannam (28) über einen vorbestimmten Schwenkbereich des Werkstückspannarms (28) ohne Erzielung einer Totpunktlage eine gleiche oder annähernd gleich bleibende Spannkraft am Spannarm (28) erzielt ist.

3. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl der Kupplungsbolzen (15) als auch der Kniehebelgelenkbolzen (23) über je mindestens ein Paar Führungsrollen (20, 21 bzw. 24, 25) in den Führungsnuten (9, 10) geführt ist und daß die Führungsnuten (9, 10) jeweils aus ineinander sprunglos übergehenden zwei Längenabschnitten (A bzw. B) bestehen, wobei der eine Abschnitt (B) geradlinig und parallel zu der Längsachse der Kolbenstange (6) verläuft, während der andere Längenabschnitt (A) den von der Kolbenstange (6) weggerichteten kurvenförmig verlaufenden Abschnitt der Führungsnuten (9, 10) umfaßt, und daß die Führungsrollen (20, 21) für den Kniehebelgelenkbolzen (15) nur in dem geradlinigen Abschnitt (B) geführt sind, während die Führungsrollen (24, 25) des Kniehebelgelenkes (22, 23, 26) über einen gewissen Hub in dem kurvenförmigen Abschnitt (A) geführt sind, aber beim Offenschwenken des Werkstückspannarms (28) vorzugsweise

auch durch die Führungswände (11, 12 bzw. 13, 14) des geradlinigen Abschnittes (B) geführt sind.

4. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gemeinsame Mittelpunkt (33) der Radien (34 bzw. 35) der Führungswände (11, 12 bzw. 13, 14) des gekrümmten Abschnittes (A) auf einer geraden gedachten Linie (32) zwischen dem Schwenkmittelpunkt der Gehäuseschwenkachse (29) und dem Schwenkmittelpunkt (31) des Werkstückspannarmschwenkbolzens (27) liegt, über den die Kniehebelgelenkklaschenanordnung (26) mit dem Kniehebelgelenkbolzen (23) schwenkbeweglich gekuppelt ist.
5. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entfernung des Mittelpunktes (33) der Radien für den gekrümmten Abschnitt (A) von dem Schwenkmittelpunkt (31) des Werkstückspannarmschwenkbolzens (27) etwa 10 bis 40 %, vorzugsweise 15 bis 20 % der Gesamtentfernung zwischen dem Schwenkmittelpunkt der Gehäuseschwenkachse (29) und dem Schwenkmittelpunkt (31) des Werkstückspannarmschwenkbolzens (27) beträgt.

6. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine in Spannstellung durch den Schwenkmittelpunkt (31) des Werkstückspannarmschwenkbolzens (27) gelegte und den Drehmittelpunkt der Führungsrollen (24, 25) des Kniehebelgelenkbolzens (23) verbindende gerade Linie und eine gerade Linie, die durch den Mittelpunkt der gleichen Führungsrollen (24, 25) am Übergang von dem kurvenförmigen Längenabschnitt (A) in den geradlinigen Führungsabschnitt (B) der Führungsnuten (9, 10) und dem Schwenkmittelpunkt (31) verläuft einen spitzen Winkel (β) von 10 bis 40 Grad, vorzugsweise von 15 bis 20 Grad, einschließen.
7. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Winkel (β) 8,5 bis 12 Grad, vorzugsweise etwa 10 Grad, beträgt.
8. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannkraft des Werkstückspannarms (28) innerhalb eines oberen und unteren vorgegebenen Wertes in einem vorgegebenen Schwenkbereich des Werkstückspannarmes (28) gleich oder praktisch gleich groß ist.

9. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mittelpunkt (31) des Werkstückspannarmschwenkbolzens (27) von dem Übertritt der Führungsrollen (24, 25) des Kniehebelgelenkbolzens (23) aus dem geradlinigen Abschnitt (B) der Führungsnuten (9, 10) in den gekrümmt verlaufenden Abschnitt (A) bis zu seiner maximalen Spannstellung sich auf einem Kreisbogen verlagert und daß der dazugehörige Sektorwinkel ein spitzer ist.
10. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolbenstange (6) und/oder dem Kolben (3) je mindestens eine Blockiervorrichtung (39 bzw. 41) zugeordnet ist, die die Kniehebelspannvorrichtung bei Druckabfall in der vorgegebenen Stellung blockiert.
11. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blockiervorrichtungen (39, 41) aus je mindestens einem Kolben bestehen, der zumindest einseitig durch Druckmitteldruck zu beaufschlagen ist.
12. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Kolben einseitig durch Federkraft beaufschlagt ist.

13. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 10 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Kolben (3) zugeordnete Blockiervorrichtung (41) gegen die Zylindermantelfläche (42) des Zylinders (2) anpreßbar ist.
14. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blockiervorrichtung (39) gegen die Außenmantelfläche der Kolbenstange (6) anpreßbar ist.
15. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 10 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß über den Umfang der Kolbenstange (6) und/oder des Kolbens (3) mehrere Blockiervorrichtungen (38, 39 bzw. 40, 41) angeordnet sind.
16. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blockiervorrichtung aus Kugeln besteht, die in einem Käfig blockierbar angeordnet sind.
17. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Blockiervorrichtung mehrere Tonnen umfaßt.

05.08.97

Fig. 1

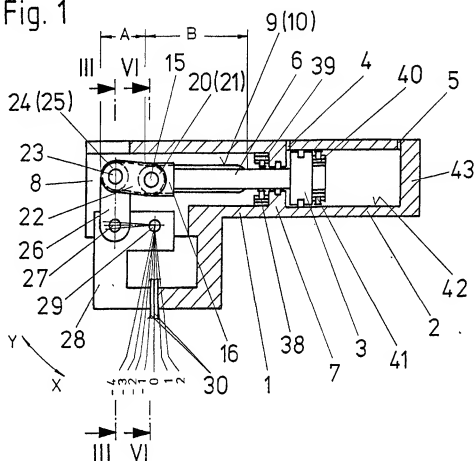
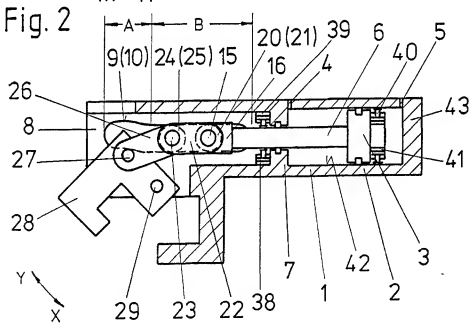


Fig. 2



05.08.97

Fig. 3

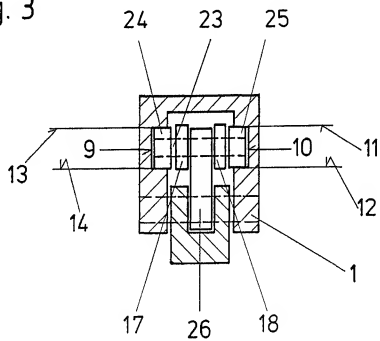
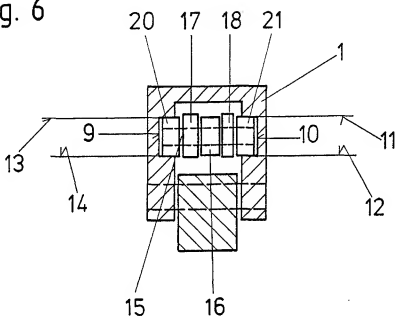


Fig. 6



05.08.97

Fig. 4

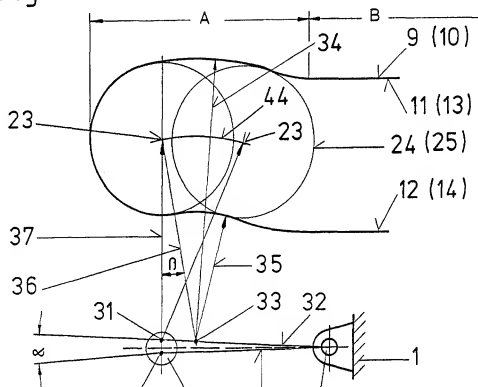


Fig. 5

